

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-201585

(43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.Cl.

H01F 19/04  
// H01F 1/14

(21)Application number : 05-351957

(71)Applicant : HITACHI FERRITE DENSHI KK

(22)Date of filing : 28.12.1993

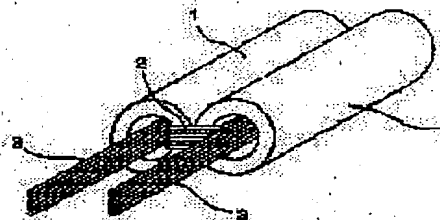
(72)Inventor : ITO TORU  
MIKI HIROHIKO

### (54) PULSE TRANSFORMER FOR ISDN

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a pulse transformer which can be manufactured thin while satisfying the requested characteristics of a pulse transformer for ISDN.

**CONSTITUTION:** This pulse transformer for ISDN is constituted of a plurality of pipe-like magnetic cores 1 which are made by winding an Fe-base ultrafine soft magnetic alloy in the maximum thickness of 15  $\mu$ m or below, a storing space in which two or more pipe-like magnetic cores can be adjacently installed; a case having a terminal for wiring, and a winding 2 which passes through through holes of the pipe-like magnetic cores 1 which are adjacently installed in the storing space. A lead wire of the winding 2 is connected to the terminal for wiring.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2866796

[Date of registration] 18.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 0 1 5 8 5

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 19/04				
// H 0 1 F 1/14		8123-5 E	H 0 1 F 19/04 1/14	U Z
審査請求	未請求	請求項の数 3	F D	(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-351957

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000110240

日立フェライト電子株式会社

鳥取県鳥取市桂木244番地9

(72) 発明者 伊藤 亨

鳥取県鳥取市桂木244番地9 トップ電子株式  
会社内

(72) 発明者 三木 裕彦

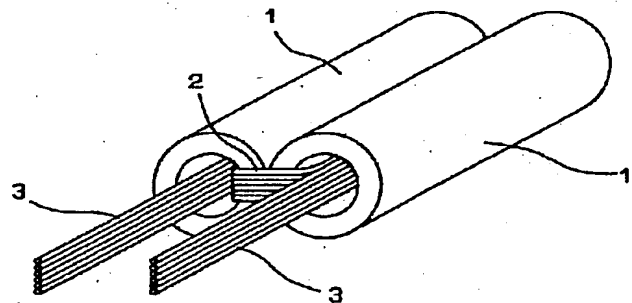
鳥取県鳥取市桂木244番地9 トップ電子株式  
会社内

(54) 【発明の名称】 I S D N 用 パルス トランス

(57) 【要約】

【目的】 I S D N 用 パルス トランス の 要求 特性 を 満足 し つ つ 、 薄 型 化 を 達 成 す る も の で あ る 。

【構成】 最大 厚 み 1 5  $\mu$  m 以下 の F e 基 超 微 結 晶 軟 磁 性 合 金 を 巻 回 し て 成 る 複 数 の バ イ プ 状 の 磁 心 と 、 前 記 バ イ プ 状 の 磁 心 を 2 個 以 上 隣 接 し て 配 設 す る 収 納 空 間 を 有 し 、 か つ 配 線 用 端 子 を 有 す る ケ ー ス と 、 前 記 収 納 空 間 に 配 設 さ れ た 隣 接 す る バ イ プ 状 磁 心 の 貫 通 孔 を 通 る 巻 線 と か ら な り 、 該 巻 線 の リ ード 線 を 前 記 配 線 用 端 子 に 接 続 し て な る I S D N 用 パルス トランス 。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 最大厚み15 $\mu$ m以下のFe基超微結晶軟磁性合金を巻回して成る複数のパイプ状の磁心と、前記パイプ状の磁心を2個以上隣接して配設する収納空間を有し、かつ配線用端子を有するケースと、前記収納空間に配設された隣接するパイプ状磁心の貫通孔を通る巻線とからなり、該巻線のリード線を前記配線用端子に接続してなるISDN用パルストランス。

【請求項2】 最大厚み15 $\mu$ m以下のFe基超微結晶軟磁性合金を巻回して成る4個のパイプ状の磁心を有し、前記パイプ状の磁心を2個ずつ隣接して配設する収納空間を並行して有し、かつ配線用端子を有するケースの前記収納空間に、前記パイプ状の磁心をそれぞれ2個ずつ隣接させて配設し、それぞれ隣接する2個のパイプ状磁心に貫通孔を通る巻線を施し、該巻線のリード線を前記配線用端子に接続してなるISDN用パルストランス。

【請求項3】 特許請求の範囲請求項2において、一方の隣接する2個のパイプ状に磁心に配設された巻線をドライブ用トランスとし、もう一方の隣接する2個のパイプ状に磁心に配設された巻線をレシーブ用トランスとしたことを特徴とするISDN用パルストランス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ISDN用パルストランスに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ISDN用パルストランスは、20kHzで20mH以上の高いインダクタンスを保証し、尚かつ低容量、低リーケージインダクタンスを実現しなければならない。従来は、ポット型、EI型、EE型等のフェライト磁心に巻線付きのボビンを組合わせて構成する。または、リング状のフェライト磁心に巻線を施して構成する。或いは、Co基アモルファスを巻回してなる巻磁心に、絶縁ケースを取り付けた後、或いはエポキシコーティングを施した後、巻線を取付けて構成していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】近年のISDN用パルストランスは、ICカード内に収納するため、最低高さ5mm以下、現実的には高さ3.6mm又は2.8mm以下等の極薄の寸法が要求されるようになっている。また、カード寸法も54 $\times$ 85.6mmと限定され、この面積内に、ドライブ用、レシーブ用の2個のトランスを実装することが必要とされる。このICカード内に収納可能なISDN用パルストランスを構成しようとした場合、従来のポット型、EI型、EE型等のフェライト磁心では、透磁率がせいぜい8000~10000であり、要求寸法で高いインダクタンスを得るためには膨大な巻数を必要とし、結果として漏れインダクタンスの増

加、或いは容量の増加をきたすため、要求特性を満足させることは非常に困難であり、現実的でない。また、リング状フェライト磁心を用いた場合では、最高で透磁率15000程度を得ることができるがやはり大きな巻数が必要となる。仮に試算すると、 $\mu_i=15000$ でOR11-3-4Hのリング状フェライト磁心を用いたとき、0.05 $\phi$ の線材で最低49ターンとなり、現実的な仕様ではない。この試算は、 $\mu_i=15000$ MIN.で試算したものであり、特性バラツキ、温度特性等を考慮すると更に厳しい仕様となる。更に、リング状フェライト磁心において巻数が多くなるということは、次のような問題点を生じる。

1) 作業が困難、コスト上昇。

2) 層間絶縁不良の発生率が高くなる。

3) 巻線が1層で済めばコイル高さへの影響は少ないが、2層、3層となった場合、コイル高さへの影響が大きく生産バラツキが大きくなる。

4) 巻線容量の増加。

5) 漏れインダクタンスの増加。

一方、Co基アモルファス巻磁心では透磁率100000といった非常に高い値を得ることができるが次のような難点がある。

1) 一般的な薄型のリング状巻磁心は、磁心高さ3mm程度であり、これより幅の狭い形状を製造することはリボン製造、コア巻取り共に困難でありコスト上昇をまねく。

2) 幅3mmのリボンを巻取る際、リボンずれを生じるため磁心高さは最大3.5mm程度までバラついてしまう。

更に、リング状磁心に1層で巻線を行なった場合、巻棒中心部に不要な空間が出来てしまうため、コイルの小型化を阻害することになる。従って、従来のCo基アモルファス巻磁心でも、要求特性及び要求寸法を満足させることは極めて困難であった。上記の様な問題が生じ、従来では高さ寸法、要求特性をともに満足することは現実的に不可能であった。本発明は、上記のことを鑑みて、高さ寸法、要求特性をともに満足し、生産容易なISDN用パルストランスを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するべく研究を行なった結果、以下の構成にて高さ寸法及び要求特性ともに満足させることができることを見出したものである。本発明は、最大厚み15 $\mu$ m以下のFe基超微結晶軟磁性合金を巻回してから成る複数のパイプ状の磁心と、前記パイプ状の磁心を2個以上隣接して配設する収納空間を有し、かつ配線用端子を有するケースと、前記収納空間に配設された隣接するパイプ状磁心の貫通孔を通る巻線とからなり、該巻線のリード線を前記配線用端子に接続してなるISDN用パルストランスである。また本発明は、最大厚み15 $\mu$ m以下のFe基超微

結晶軟磁性合金を巻回して成る4個のパイプ状の磁心を有し、前記パイプ状の磁心を2個ずつ隣接して配設する収納空間を並行して有し、かつ配線用端子を有するケースの前記収納空間に、前記パイプ状の磁心をそれぞれ2個ずつ隣接させて配設し、それぞれ隣接する2個のパイプ状磁心に貫通孔を通る巻線を施し、該巻線のリード線を前記配線用端子に接続してなるISND用パルストランスである。また、上記の構造において、一方の隣接する2個のパイプ状に磁心に配設された巻線をドライブ用トランスとし、もう一方の隣接する2個のパイプ状に磁心に配設された巻線をレシーブ用トランスとするものである。また、前記磁心の好ましい寸法は外径4mm以下、長さ30mm以下であり、更に好ましくは、外径2.4~2.0mm、内径1.3~1.7mm、長さ10~30mmである。また、前記磁心には、厚さが150 $\mu$ m以下のコーティング、または厚さ0.15mm以下のケースに封入されて絶縁を図ることが良い。また本発明では、 $\mu e=30000$ 以上の材質を用いることが良い。

【0005】

【作用】本発明によれば、パイプ状の磁心としており、このパイプ状磁心により磁心の外径を大きくすること無く、高いAL値を得ることができ、巻数を低減することができる。また、2つのパイプ状の磁心の相対する側面を中心にして、2つの貫通孔を通る巻線を施して構成されるため、巻線が磁心外径に出ることが無く、巻線厚み分の高さ寸法を低減できる。磁心寸法としては、外径4mm以下、長さ30mm以下であれば特性を十分に満足し実装可能なコイルを得られる。更に好ましくは、磁心外径2.4~2.0mm、内径1.3~1.7mm、長さ10~30mmとした場合、パルストランスの高さ2.8mmMAX.を満足し、特性も十分なパルストランスが得られる。上記寸法は、Fe基超微結晶軟磁性合金材料を用いた場合であり、従来のフェライト磁心を用いては、特性、寸法を満足することは困難である。その理由は、フェライトでは $\mu=15000$ 程度しか得られず、本発明に対し巻数が1.4倍程度必要となり、磁心を大きくしなければ特性を満足しない。またコーティング、ケース封入は云うまでもなく磁心の絶縁、保護及びコイルとの絶縁を行なうものである。また本発明によれば、パイプ状の磁心を収納する空間を有するケースを用いるため、巻線作業が容易となる。例えば、2個のパイプ状の磁心の貫通孔に巻線を施す場合、磁心がねじれた状態となると、巻線作業が難しく、更にコイル高さが予定寸法よりも高くなってしまふといった問題が発生するが、本発明のケースによりこれらが改善される。また、配線用端子の位置を磁心の軸方向に並行な側面側に設定したので、部品の長辺を利用出来、配線用端子のレイアウトが行いやすく、実際の配線作業も端子間隔を広く設定出来、容易となる。またFe基超微結晶軟磁性合金の

リボン厚さを15 $\mu$ m以下に限定した理由は、巻磁心を作製時の作業性、歩留りを考慮したものである。つまり、一般的なアモルファスリボンは、厚さが17~25 $\mu$ mであるが、リボンの厚さが厚ければそれだけ磁心の内径を小さく巻き取ることが困難となる。この巻き取りが困難となる最大の問題点として、リボンの破断が挙げられる。このリボン厚さとリボンの破断の実験結果を表1に示す。この表1のリボン厚みは、各リボンの最小厚みと最大厚みであり、破断回数は、内径1.5mmに100回巻いたときの破断回数である。

【0006】

【表1】

リボン厚み	破断回数
10~12 $\mu$ m	1
10~13 $\mu$ m	0
13~15 $\mu$ m	1
14~16 $\mu$ m	6
16~19 $\mu$ m	36
18~21 $\mu$ m	52
21~23 $\mu$ m	74

【0007】

【実施例】

実施例1

Fe基超微結晶材（日立金属（株）製FT-3材）のリボン（厚さ15 $\mu$ m、幅15mm）を用いて、外径2.2mm、内径1.5mm、長さ15mmのパイプ状の巻磁心を作成し、570℃窒素雰囲気中で1時間熱処理を施した。この磁心の特性を測定したところ、 $\mu e=30000$ 、AL値34 $\mu$ H/N<sup>2</sup>であった。この磁心に厚さ80 $\mu$ mのバリレンコーティングを施し、0.06 $\phi$ の線材を用い6本の平行線を9ターン巻線し、1次18ターン、2次36ターンのパルストランスとした。この実施例の斜視図を図1に示す。図1において、1は磁心であり、2は巻線であり、3は線材である。この実施例の20kHzにおけるインダクタンスを測定したところ、22.1mHと充分なインダクタンスが得られた。この磁心の配設されるケースの正面図を図2に、裏面図を図3に示す。このケース11は、パイプ状の磁心1（図中破線で示す）が挿入される貫通孔12を有し、その貫通孔12の軸線と並行な側面側には、複数の配線用端子13が凹部15内から突出して設けられており、また貫通孔12の設けられている部分と配線用端子が設けられている部分との間には、リード線を通すための配線用溝14が形成されている。このケース11の貫通孔12内に、パイプ状の磁心1が配設されてISDN用パルストランスを構成した。この特性は、上記の通りである。本実施例では、説明の都合上巻線状態とケースとを別に説明したが、本実施例では、上記ケース11に、上記のパイプ状磁心1を挿入し、その後上記の巻線

を施して、巻線のリード線（上記線材3）をケース11の配線用端子13に接続して上記のパルストランスを構成したものである。

#### 【0008】実施例2

実施例1と同様に、FT-3材のリボン（厚さ12μm、幅15mm）を用いて、外径2.2mm、内径1.5mm、長さ15mmの巻磁心を作成し、570℃窒素雰囲気中で1時間熱処理を施した。このパイプ状磁心の特性を測定したところ、 $\mu_e = 45000$ 、AL値51.1μH/N<sup>2</sup>であった。この磁心に厚さ80μmのパリレンコーティングを施し、0.06φの線材を用い6本の平行線を8ターン巻線し、1次16ターン、2次32ターンのパルストランスとした。この実施例の20kHzにおけるインダクタンスを測定したところ、26.2mHと充分なインダクタンスが得られた。このパルストランスを構成するケースの正面図を図4に、裏面図を図5に示す。このケース21は、上記のパイプ状の磁心26（図中破線で示す）が挿入される貫通孔22を有し、その軸線と並行な側面側には、複数の配線用端子23が凹部25内から突出して設けられており、また貫通孔22の設けられている部分と配線用端子23が設けられている部分との間には、リード線を通すための配線用溝24が形成されている。この貫通孔22は、2個のパイプ状の磁心26が隣接して挿入可能な形状に形成され、これが2つa、b形成されている。このa、bそれぞれに、図1に示したような構造である上記パルストランスを構成し、aをドライブ用とし、bをレシーブ用としてISDN用パルストランスを構成した。本実施例では、説明の都合上巻線状態とケースとを別に説明したが、本実施例では、上記ケース21に、上記のパイプ状磁心26を挿入し、その後上記の巻線を施して、巻線のリード線をケース21の配線用端子23に接続して上記のパルストランスを構成したものである。また、リング状の磁心が挿入されるケースの貫通孔の形状は、上記の形状に限定されるものでなく、例えば、図6～8に示すような形状でもよい。また、巻線は、磁心に巻線を施した後ケースに挿入してもよいが、磁心をケースに挿入した後巻線を施した方が、磁心が固定され巻線作業は容易である。配線用端子の位置を貫通孔の軸線と並行な側面側に設けたことは、パイプ状の磁心を用いるため、この側面側が寸法的に長辺となり、配線用端子のレイアウト\*

\*が行いやすく、端子間隔を広く設定可能であるため、実際の配線作業が容易となるためである。また、貫通孔22の設けられている部分と配線用端子23が設けられている部分との間に設けた配線用溝24は、巻線からのリード線を長く引き回した場合に、不要な漏れインダクタンスの発生を抑えるために、配線を集中して行うことが出来るように設けられている。この配線用溝が無い場合、リード線それぞれが広がって配線されるため、空心コイルを形成し、この空心コイルが漏れインダクタンスの原因となる。

#### 【0009】比較例1

Fe基超微細結晶材FT-3材のリボン（厚さ17μm、幅1.5mm）を用いて、外径10mm、内径4mm、高さ1.5mmの巻磁心を作成し、570℃窒素雰囲気中で1時間熱処理を施した。この磁心の特性を測定したところ、 $\mu_e = 50000$ 、AL値12.8μH/N<sup>2</sup>であった。この磁心を所定ケースに収納し、0.06φの線材を用い6本の平行線を21ターン巻線し、1次42ターン、2次84ターンのパルストランスとした。この比較例の斜視図を図9に示す。図2において、91が磁心であり、92が巻線であり、93が線材である。この比較例の20kHzにおけるインダクタンスを測定したところ、22.7mHと充分なインダクタンスが得られた。

#### 【0010】比較例2

Mn-Zn系高透磁率材（日立フェライト（株）製GP-11材）を用いて、外径2.2mm、内径1.5mm、長さ15mmのパイプ状の磁心を作成した。このコアの特性を測定したところ $\mu_e = 10000$ 、AL値11.4μH/N<sup>2</sup>であった。この磁心に厚さ80μmのパリレンコーティングを施し、所定のボビンに挿入した後0.06φの線材を用い6本の平行線を巻線可能なだけ巻き線したところ10ターンであった。これを1次20ターン2次40ターンのトランスとした。このトランスの20kHzにおけるインダクタンスを測定したところ、9.1mHと不十分なインダクタンスしか得られなかった。以上の実施例、比較例の寸法、インダクタンス、コイル巻数を表2に示す。

#### 【0011】

【表2】

	高さ (mm)	実装面積 (mm <sup>2</sup> )	巻数 (T)		インダクタンス 20kHz (mH)
			N1	N2	
実施例1	2.6	210.8	18	36	22.1
実施例2	2.6	318.2	16	32	26.2
比較例1	2.7	402.5	42	84	22.7
比較例2	2.6	402.5	20	40	9.1

【0012】表2から、実施例では、高さ2.8mmを超えず、インダクタンスも満足し巻数も少なく実現できているが、比較例1では高さは2.8mm以下でインダ

クタンスも満足しているが巻数は実施例1の18ターン：36ターンに比較し42ターン：84ターンと著しく多く作業性が悪いことは明らかである。またフェライ

トを使用した比較例 2 では、必要な特性が得られなかった。また上記実施例では、1 次コイルを構成する線材を予め着色しておき、巻線作業、端子絡げ作業において、判別及び作業を容易にすることができた。また、上記実施例では、パイプ状磁心の絶縁にコーティングを施したが、薄型化を達成するためにもコーティング厚さは 150  $\mu\text{m}$  以下であることが望ましい。また絶縁手段としては、コーティングに限られるものではなく、ケースを用いても良い。この場合、ケースの厚さは、0.15 mm 以下にすることが望ましい。

【0013】

【発明の効果】 以上のように、本発明によれば ISDN 用パルストランスの特性を満足し、かつ薄型化が達成されるものであり、しかも製造法の簡素化に有効であるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係わる一実施例の斜視図である。

【図 2】 本発明に係わる一実施例のケースの正面図である。

【図 3】 本発明に係わる一実施例のケースの裏面図である。

10

【図 4】 本発明に係わる別の実施例のケースの正面図である。

【図 5】 本発明に係わる別の実施例のケースの裏面図である。

【図 6】 本発明に係わる別の実施例のケースの正面図である。

【図 7】 本発明に係わる別の実施例のケースの正面図である。

【図 8】 本発明に係わる別の実施例のケースの正面図である。

【図 9】 本発明に係わる比較例の斜視図である。

【符号の説明】

1、26 磁心

2 巻線

3 線材

11、21 ケース

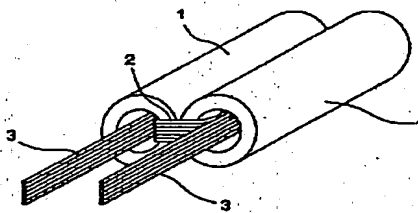
12、22 貫通孔

13、23 配線用端子

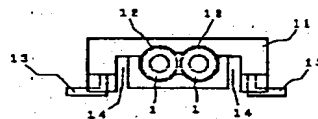
14、24 配線用溝

15、25 凹部

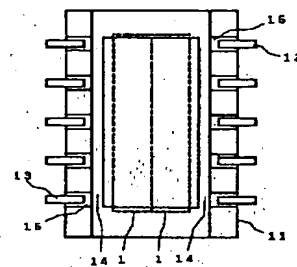
【図 1】



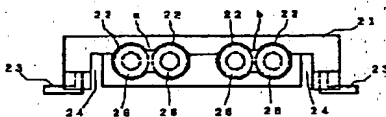
【図 2】



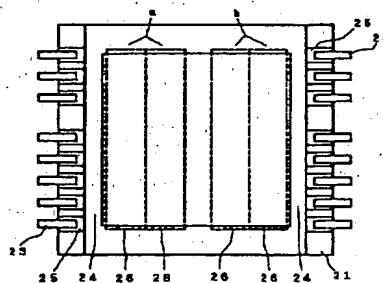
【図 3】



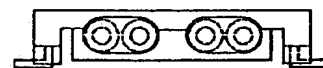
【図 4】



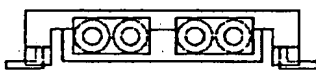
【図 5】



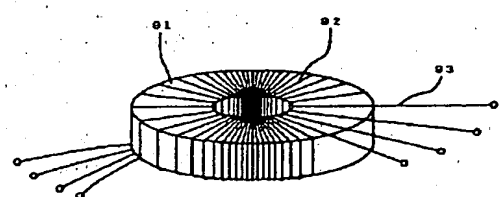
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【図 8】

